

# LABORATORI TECNICI IIS CASTELLI BRESCIA



# PROGETTO A2A risparmio energetico e sostenibilità ambientale

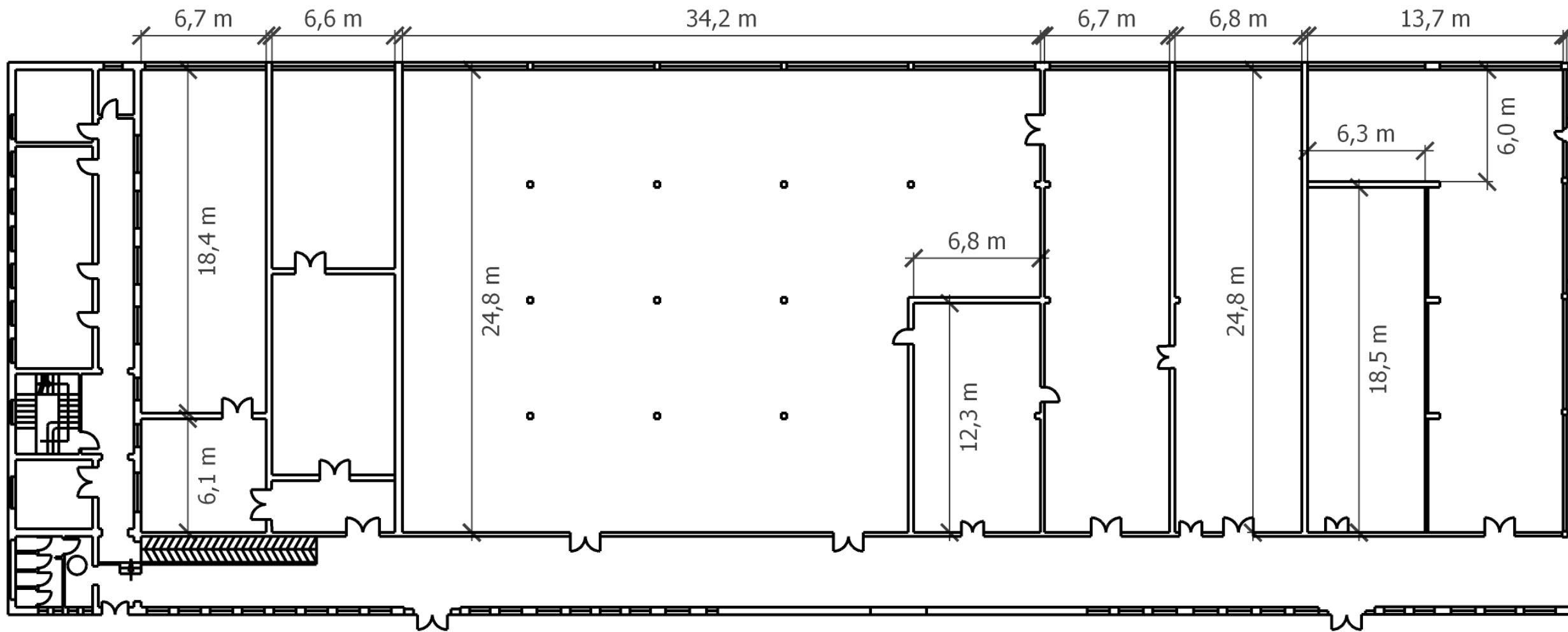
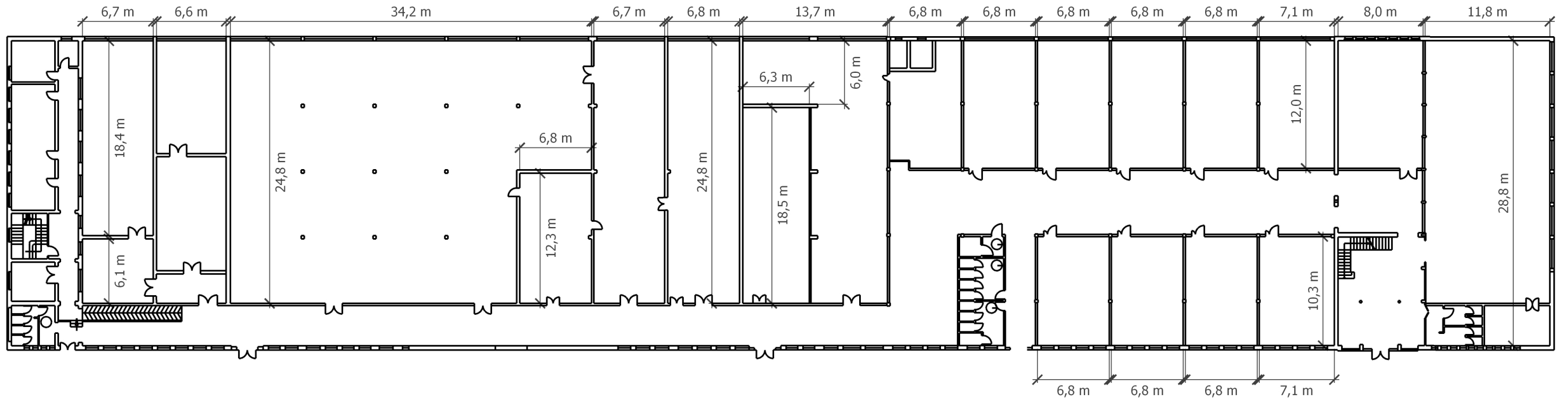
## CLASSE IV

- valutare le dispersioni termiche dei laboratori tecnologici della scuola allo stato attuale
- fare una stima dei costi medi di riscaldamento invernale
- proporre delle soluzioni per ridurre i costi della climatizzazione invernale e valutare costi e tempi di ritorno spese

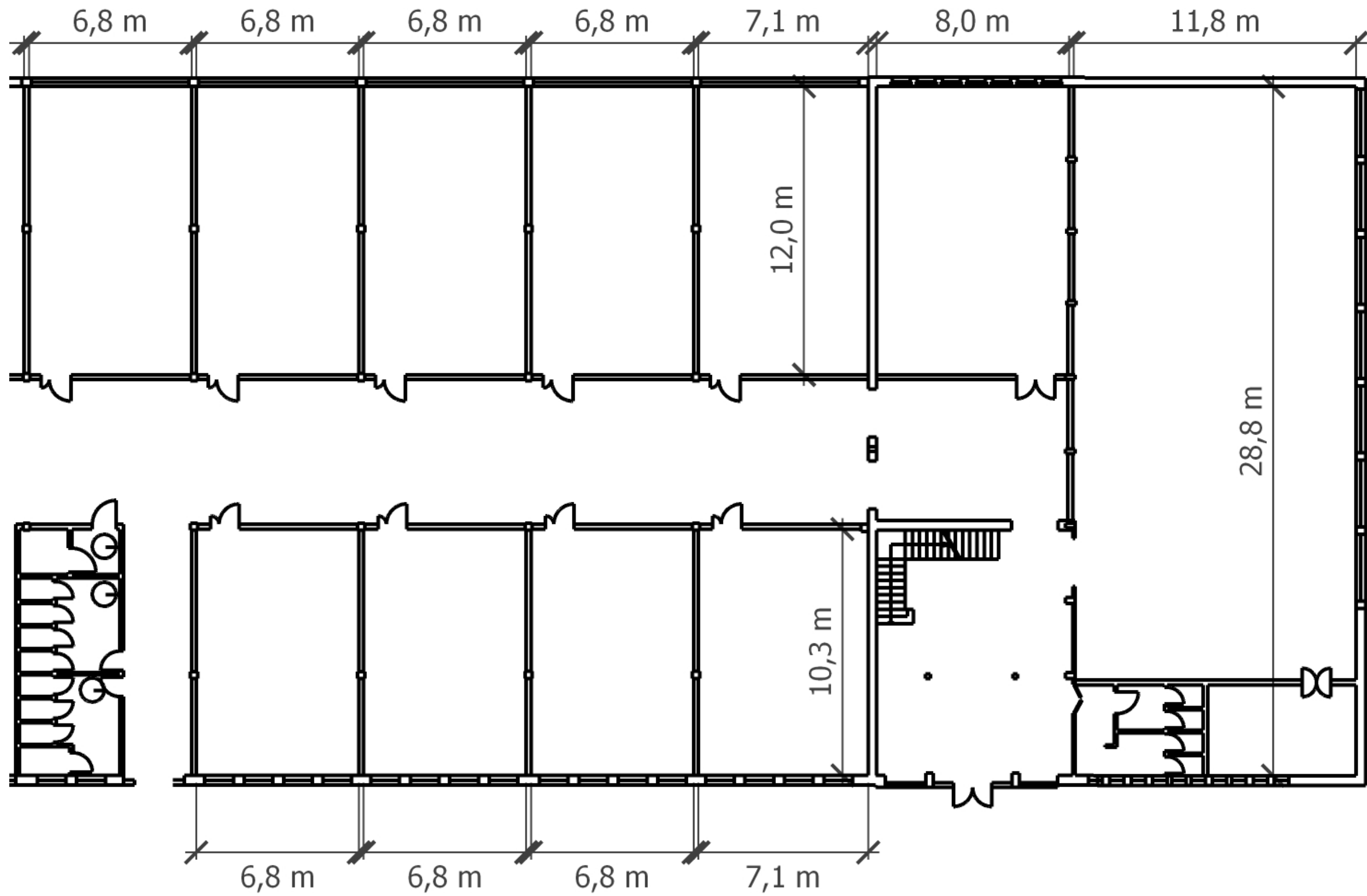
## CLASSE V

- valutare la qualità dell'aria durante le lezioni nei laboratori (polveri sottili , umidità e CO2 emessa dalle persone)
- proporre un sistema di ventilazione meccanica controllata e valutare costi e tempi di ritorno
- progettare un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria che possa controllare il sistema di ventilazione meccanica che verrà avviato solo quando è necessario
- valutare un impianto di climatizzazione ad aria (UTA) con pompa di calore e fotovoltaico senza un intervento di riqualificazione delle strutture e dei serramenti

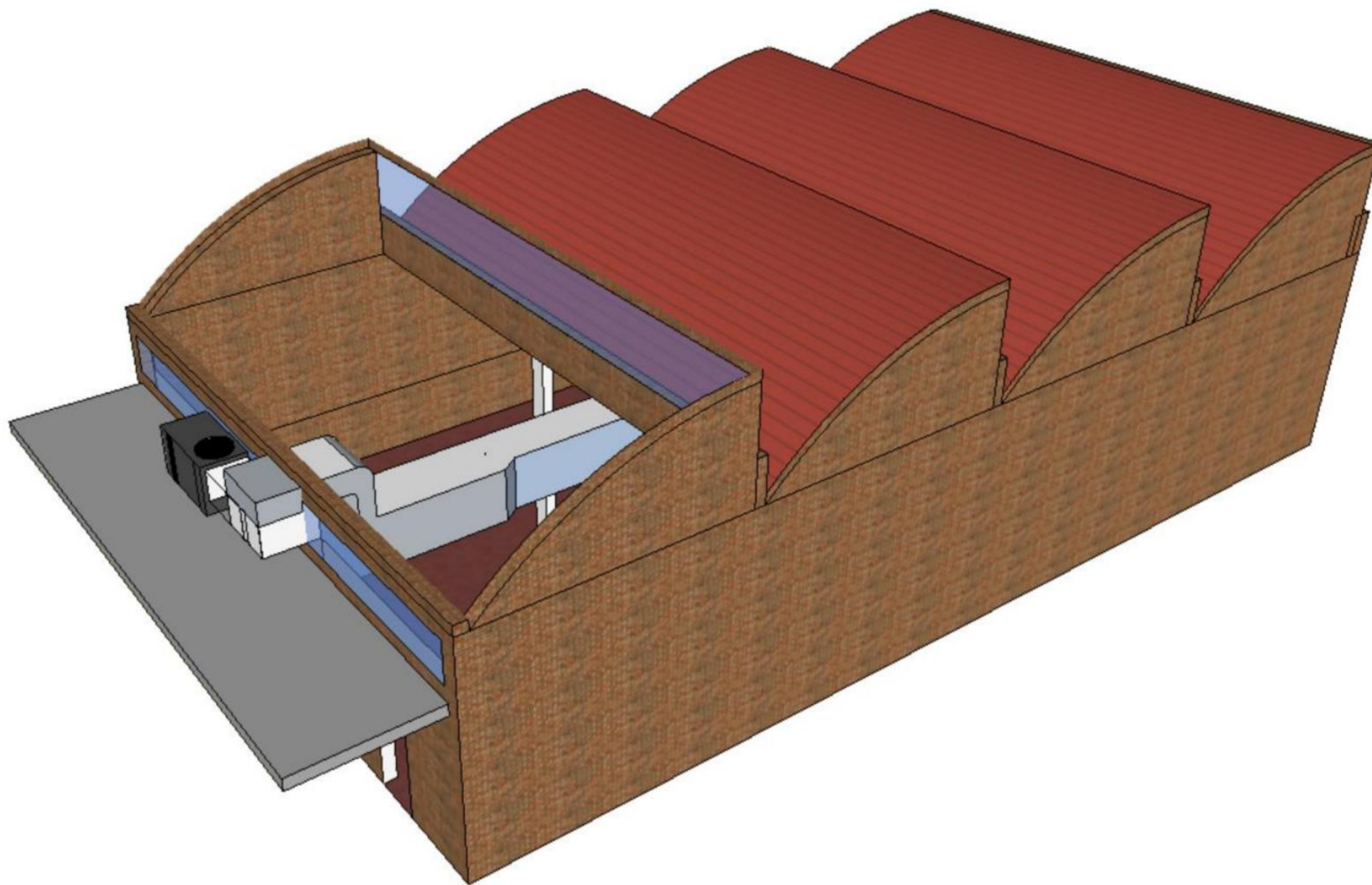


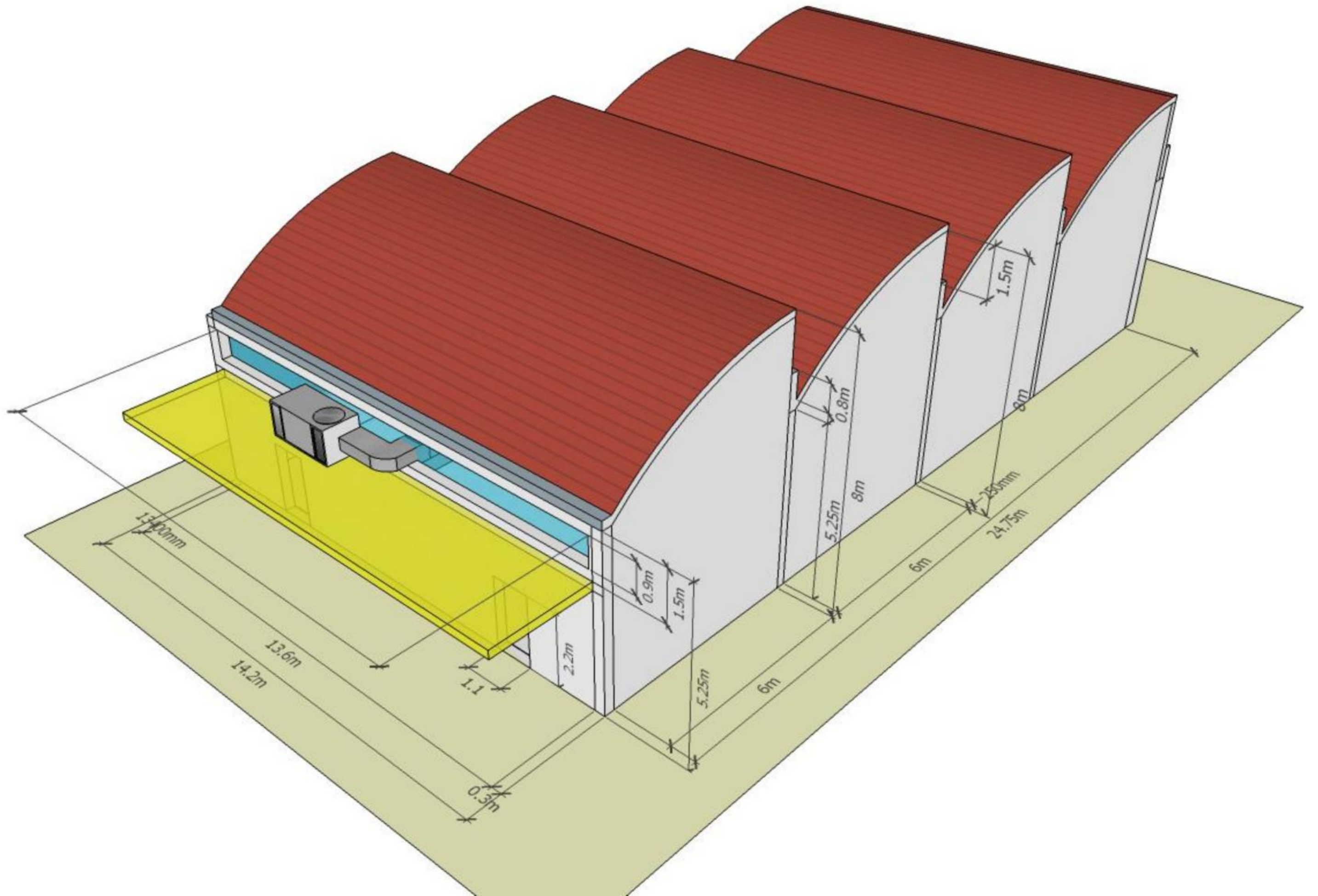


# Layout laboratori informatici



## Struttura tipica della copertura dei laboratori





# Pareti perimetrali in blocchi di cemento da 30 cm ed interne da 20 cm

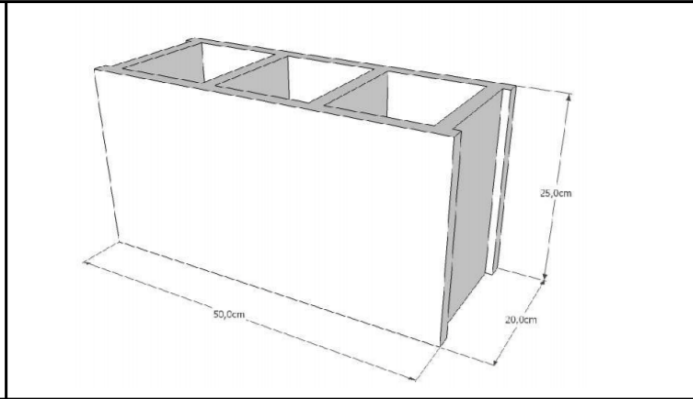
## Blocco in cemento BC203 - 20 x 25x50

Colore Bianco, Grigio, Rosso, Giallo, e Salmone.

Foto

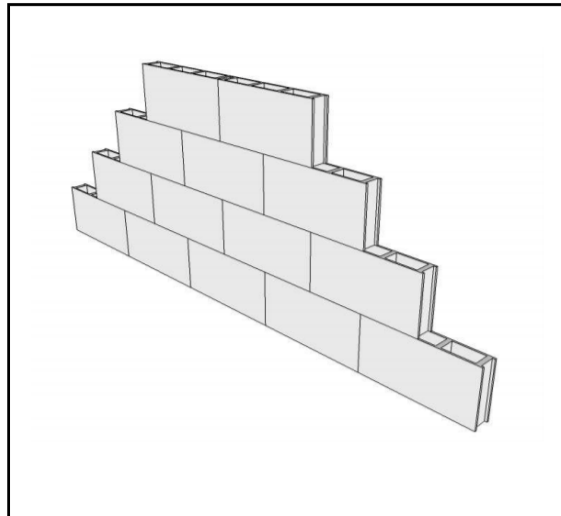


Pianta e Sezione



| Dati tecnici: 25x50 |            |            |              |
|---------------------|------------|------------|--------------|
| Spess.              | Pz. Per Mq | Peso al Pz | Pz. Per Ped. |
| 20 cm               | 8          | 21 kg      | 40           |

Schema di Posa



Voce di Capitolato BLOCCO IN CLS

Muratura di tamponamento eseguita con Blocchi Architettonici presso-vibrati in calcestruzzo, con dimensioni modulari (SxHxL) di cm 20x25x50 con superficie Facciavista Liscia, colorati ed idrofugati in pasta, prodotti da azienda certificata secondo la norma ISO 9001:2000 . I blocchi devono avere una densità del calcestruzzo a secco non superiore a 1950 kg/m<sup>3</sup> ±10%.

I manufatti devono essere marcati CE secondo la norma UNI EN 771-3, ed avere le seguenti caratteristiche:

- Stabilità dimensionale per umidità 0,285 mm/m
- Aderenza 1,5 N/mm<sup>2</sup>
- Reazione al fuoco A1
- Assorbimento capillare 4,2 g/mq\*sec
- Conducibilità termica 0,34 W/mk

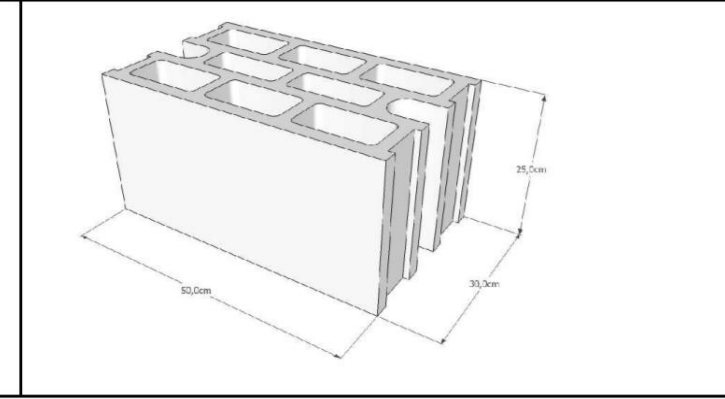
## Blocco in cemento BC30 - 30 x 25x50

Colore Bianco, Grigio, Rosso, Giallo, e Salmone.

Foto

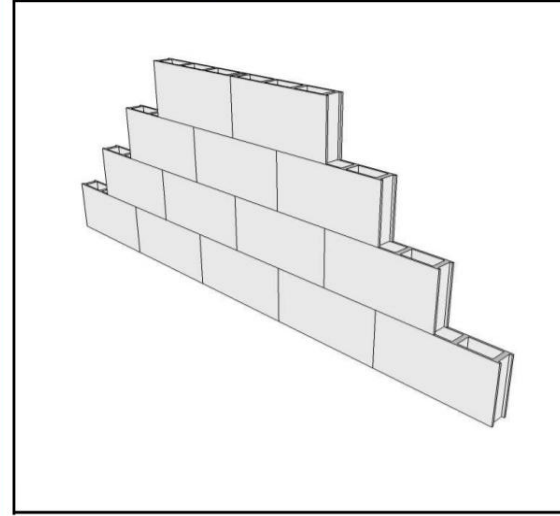


Pianta e Sezione



| Dati tecnici: 25x50 |            |            |              |
|---------------------|------------|------------|--------------|
| Spess.              | Pz. Per Mq | Peso al Pz | Pz. Per Ped. |
| 30 cm               | 8          | 34 kg      | 24           |

Schema di Posa



Voce di Capitolato BLOCCO IN CLS

Muratura di tamponamento eseguita con Blocchi Architettonici presso-vibrati in calcestruzzo, con dimensioni modulari (SxHxL) di cm 30x25x50 con superficie Facciavista Liscia, colorati ed idrofugati in pasta, prodotti da azienda certificata secondo la norma ISO 9001:2000 . I blocchi devono avere una densità del calcestruzzo a secco non superiore a 1950 kg/m<sup>3</sup> ±10%.

I manufatti devono essere marcati CE secondo la norma UNI EN 771-3, ed avere le seguenti caratteristiche:

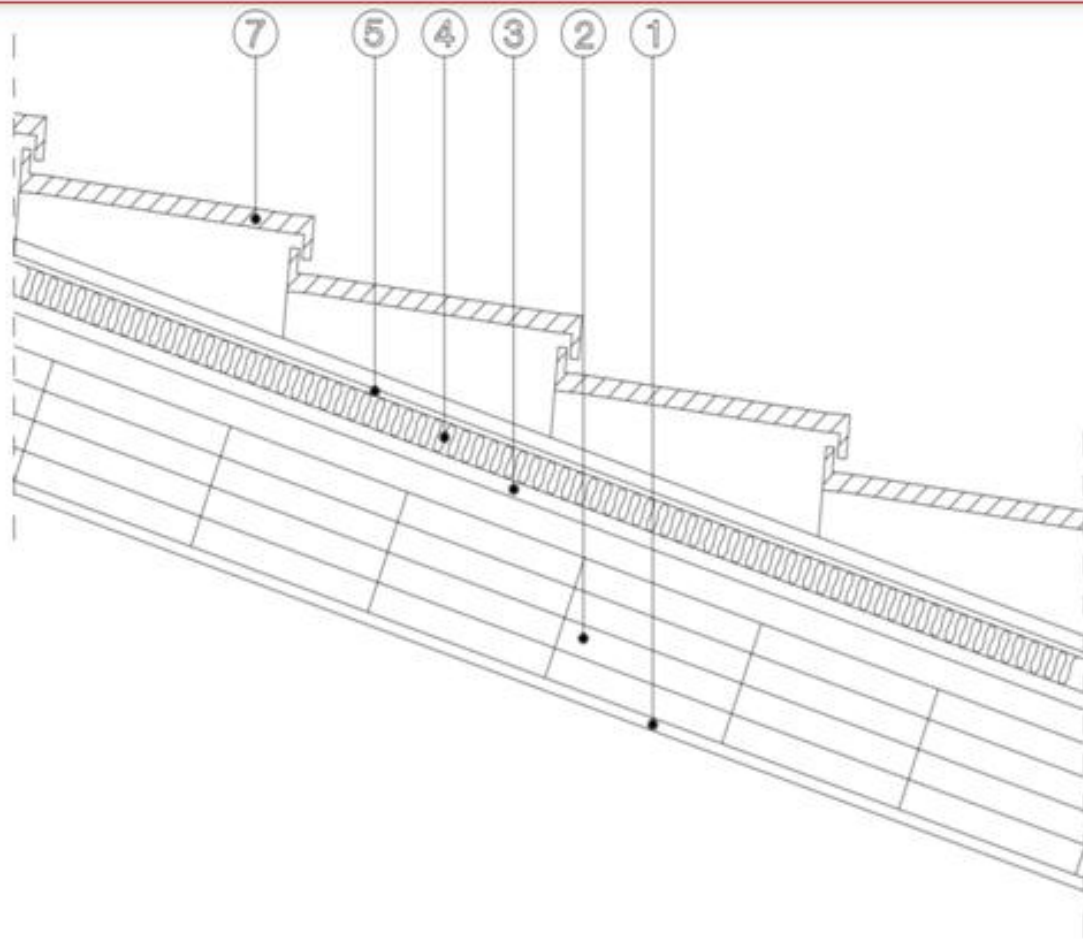
- Resistenza compress. media (testa) Cat. II 4 N/mm<sup>2</sup>
- Stabilità dimensionale per umidità 0,285 mm/m
- Aderenza 1,5 N/mm<sup>2</sup>
- Reazione al fuoco A1
- Assorbimento capillare 4,2 g/mq\*sec
- Conducibilità termica 0,51 W/mk

## Serramenti con telaio in ferro e vetri singoli con rete metallica di sicurezza

| TRASMITTANZA TERMICA DEGLI INFISSI $U_w$ |   |                                  |                       |
|--|---|----------------------------------|-----------------------|
| Tipo di vetratura                        | Spessore intercapedine (con aria) in mm | Tipo infisso                     | U ( $W/m^2 \cdot K$ ) |
| Vetro semplice                           | -                                       | legno                            | 5,0                   |
|  |   | metallo                          | 5,8                   |
|  |   | PVC                              | 5,0                   |
| Doppio vetro                             | da 4,5 a 7                              | legno                            | 3,3                   |
|  |   | metallo                          | 4,7                   |
|  |   | PVC                              | 3,3                   |
|  | da 7 a 10                               | legno                            | 3,0                   |
|  |   | metallo                          | 3,8 – 3,9             |
|  |   | PVC                              | 3,0                   |
|  | da 10 a 14                              | legno                            | 2,4 - 2,6             |
|  |   | alluminio - senza taglio termico | 3,8 - 4,6             |
|  |   | alluminio - con taglio termico   | 2,9 - 3,2             |
| materiali misti (alluminio/legno)        |   | 2,5                              |                       |
|  | PVC                                     | 2,4 - 2,6                        |                       |



# Solaio di copertura



|          | Descrizione   | spessore<br>e<br>(m)                              | conducibilità<br>$\lambda$ W/mK | conduttanza<br>C W/m <sup>2</sup> K | resistenza<br>termica R m <sup>2</sup> K/W | Riferimento<br>normativo |
|----------|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| $R_{si}$ | Resistenza termica superf. interna                              |   |                                 |                                     | 0,10                                       | <b>UNI 6946</b>          |
| 1        | Malta di gesso con inerti                                       | 0,02  | 0,29                            |                                     | 0,0690                                     | <b>UNI 10351</b>         |
| 2        | Soletta in c.l.s. armato  | 0,20  | 1,91                            |                                     | 0,1047                                     | <b>UNI 10351</b>         |
| 3        | Barriera al vapore in bitume                                    | 0,002   | 0,17                            |                                     | 0,0118                                     | <b>UNI 10351</b>         |
| 4        | Fibra di vetro pannello semirigido                              | 0,04  | 0,04                            |                                     | 1,0000                                     | <b>UNI 10351</b>         |
| 5        | Intercapedine d'aria orizzontale<br>flusso ascendente           | 0,04  |                                 | 6,5                                 | 0,16                                       | <b>UNI 6946</b>          |
| 6        | Copertura in tegole   | 0,01  | 0,99                            |                                     | 0,0101                                     | <b>UNI 10351</b>         |
| $R_{se}$ | Resistenza termica superf. esterna                              |   |                                 |                                     | 0,04                                       | <b>UNI 6946</b>          |
|          | Resistenza totale della struttura                               | $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$ |                                 |                                     | 1,4956                                     | m <sup>2</sup> K/W       |
|          | Trasmittanza termica della struttura<br>secondo <b>UNI 6946</b> | $U = 1/R_T$                                       |                                 |                                     | 0,6686                                     | W/m <sup>2</sup> K       |